

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

③日本国特許庁

④特許出願公開

公開特許公報

昭52-106641

①Int. Cl.
G 11 B 5 09

識別記号

②日本分類
97(7) C 2
102 E 33

庁内整理番号
7056-56
7345-55

③公開 昭和52年(1977)9月7日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑤高速順次アクセス用データ・レコード格納方法

⑥発明者 高井兵衛

日立市大みか町5丁目2番1号
株式会社日立製作所大みか工場内

⑦特 願 6351-23207

⑧出 願 昭51(1976)3月5日

⑨出 願 人 株式会社日立製作所

⑩発明者 加藤勝康

日立市大みか町5丁目2番1号
株式会社日立製作所大みか工場内

東京都千代田区丸の内一丁目5番1号

⑪代理人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 高速順次アクセス用データ・レコード格納方法

特許請求の範囲

1. ランダム・アクセス可能な記録ブロックを有する記録媒体に順序関係のあるデータ・レコードを格納する方法において、各ブロックを複数の区画に分割し各ブロック内に所定の空き区画を設けようとして各区画部に1つのデータ・レコードを格納し、格納されたデータ・レコードをそれ自身の内部に設けられた連絡子により順序関係に従って連絡し該連絡の先頭レコード位置及び末尾レコード位置を夫々記憶手段に保持し、前記記憶媒体中の未使用領域の当該位置を記憶手段に保持し、該未使用領域の空き区画をデータ・レコード内部に設けられた連絡子により連絡し該連絡の先頭位置を記憶手段に保持し、前記記憶媒体中に新規に与えられるべきデータ・レコードを格納すべき空き区画を前記未使用領域先頭位置、順序関係で直前のデータ・レコード

と同一ブロック内の空き区画、又は前記空き区画連絡先頭位置から選択することを特徴とする高速順次アクセス用データ・レコード格納方法。

2. 最初のデータ・レコードと受に格納されているデータ・レコードの中で順序関係無しに末尾のレコードの後に追加されるべきデータ・レコードに対しては、前記未使用領域先頭位置の空き区画を選択することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のデータ・レコード格納方法。

3. 既に格納されている第1データ・レコードとそれ以後の第2データ・レコードの間に新規に挿入されるべきデータ・レコードに於いては、前記第1データ・レコードと同じブロック内に空き区画があれば該空き区画を選択しなければ前記空き区画連絡先頭位置の空き区画を選択することを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載のデータ・レコード格納方法。

4. 位置のブロック内のデータ・レコード格納法が予じの決められた道を画した時当該ブロック

の周りの区画に空き区画を作成することを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項記載のデータ・レコード格納方式。

発明の詳細な説明

本発明は、コンピュータによるデータ処理技術に係り、比較的低速であり、ランダム・アクセスが可能な記憶媒体上に、順序関係のあるデータ・レコードを効率よく格納するデータ・レコード格納方式に関する。

従来、順序関係のあるデータを格納する方式として、最もよく知られたものは、順序関係に基づいて、記憶媒体上に配置するものであり、ランダム・アクセス可能な記憶媒体だけでなく、シリアル・アクセスのみ可能な記憶媒体においても実現することができる。この方式によれば、格納されたデータ・レコードを逐次高速に順次アクセスすることが可能であるが、一旦格納されたデータ・レコードの間に、新たにデータ・レコードを挿入したい場合、これは、予め用意された別の領域へ格納され、連結子によって連結されるため、挿入、

削除がひんぱんにくり返されると、逐次アクセスの性能が極めて劣化することが知られている。

また、ランダム・アクセスが不可能な記憶媒体においては、データ・レコードの挿入、削除、変更は不可能である。

従つて、この方式に一旦、データ・レコードを格納した後にデータ・レコードの挿入が全くないか、あるいは極めて少ない場合のみ適用しているといえる。一方、順序関係があるばかりでなく、挿入、削除がしばしば発生する場合に、有効な格納方式としては、データ・レコードをランダムに選ばれた任意の空きレコードへ格納し、データ・レコード自身の中に作成された連結子により、データ・レコード間の順序関係を表す。いわゆるリスト方式がある。この場合、連結子に、一般に当該レコードの直前、直後のレコードの位置を記憶している。

この方式によれば、挿入されるデータ・レコードも、特別な手続きによらずに格納することができ、後述するように、挿入、削除がくり返さ

れるに従い、順序関係において適合するレコードが記憶媒体の領域上では、漸次あわなくなるため、逐次アクセスに関して、必要以上に入出力回数（ドラム・ディスク等の）回転待ち時間、ヘッドの移動待ち時間が発生することになる。

また、データ・レコードを格納しうる空きレコードの位置を容易に検索するために、領域内の空きレコードも、データ・レコードと同じように連結子によりリスト化しておくことが通常行なわれるが、この方式では、データ・レコードの格納に先立ち、すべての空きレコードをリスト化するという無駄な作業が発生する。

本発明の目的は、かかる従来技術の欠点を排除し、順序関係があり、かつ挿入、削除等の多いデータ・レコードを格納するための改良された方式を提供することである。

本発明は、以下のような記憶媒体の物理的特性を利用した、データ・レコード格納方式により、高速な逐次アクセスを可能にしようとするものである。

まず第1に、第1図に示されるように、ここで想定している比較的低速な記憶媒体1においては、その領域は、複数のブロック2よりなり、転送はブロック単位に入出力緩衝域4を経由して行なわれる。前記ブロック2はさらに、複数の区画3に分割され、各区画3は1つのレコードが対応づけられる。各区画3は順方向連結子5、逆方向連結子6、及びデータ部7を有する。また、あるブロック2がバッファ上に読み出されている時は、入出力を待たずに、直前バッファ上のデータを参照することができる。

従つて、順序関係において適するレコードが同一ブロックにある確率が高ければ、逐次アクセスの回の入出力回数は削減されることになる。

次に、第2図に示されるように、磁気ディスクのような、複数のシリンドリッド及びトラック33からなり各トラックには複数のレコード35を夫々有する複数のブロック34が設けられている記憶媒体31においては、ヘッドを特定のシリンドリッドに位置づけるための、ヘッドの移動待ち時間（シ

ーク時間)と、ヘッドを所定のトラックへ位置づけるための回転待ち時間を重複する必要がある。

そこで、これらの物理的等性にかんがみ、本発明においては、

(1) その、領域内に、適当な空きレコードを分散させて確保しておくことにより、挿入レコードを、できるだけ前接のレコードの近くに配置させ、順次アクセス時の入出力回数及びシーク時間を減少させること。

(2) 挿入レコードをその前又は後のレコードと同じブロックに格納できない場合は、記憶装置の回転角度を考慮した位置へ格納することにより、回転待ち時間を減少させることを考慮した。

以下第3～第8図により実施例にそつて本発明の原理を説明する。

第3図は、初期に各データ・レコード41を順次よく格納した状態であり、各データ・レコード41は、データ・レコード連鎖子43により組合せられており、かつ、その先頭位置(FRP)及び末尾位置(LRP)は、任意の記憶手段により保

レコードFAPへ格納すればよい。第6図はこのような最適化を行なつた場合のデータ・レコードの格納状況の他の例を示す。データ・レコードの追加、挿入、削除におけるFAP、FUP、FRP、LRP、レコード連鎖子の変更方法は、第7図により明らかであろう。第7図では、其中の段に示す格納状態より出発して、上段の例の如くデータ・レコードpとqの間にデータ・レコードrを挿入すると共にデータ・レコードrを削除する場合、並びに下段の例のようにデータ・レコードpとqの間にrを挿入し且つpの後へ1を追加する場合を示している。

次に磁気ディスク、磁気ドラムの場合、回転型記憶媒体においては、第8図に示したように、前記の各ブロック42内の空き区画47の他に、指定された比率 $m=n$ により、 m ブロック毎に全部空き区画47よりなるブロック48を n 個確保することが効果的である。この場合、レコードの挿入に際しては、挿入前接のレコードと同一ブロック内の空き区画47をまず探し、これが得られな

FIG. 10-106541.3)

得られる。また未使用領域46の先頭位置、FUPも任意の記憶手段により保持される。第4図は、データ・レコードの挿入、削除がくり返されるための状態であり、途中にできた空き区画47は、互いに、空き区画連鎖子45により組合せられ、さらにその先頭位置(FAP)は、任意の記憶手段により保持される。

第4図は、最適化を行なわなかつた場合の例であり、連鎖子ブロック42間に入りまたがつてゐるため、全レコードをアクセスするためには7回のブロック入力が必要となる。

そこで本発明に依り、第5図のごとく、その、一定比率で各ブロック42毎に空きレコード47を確保しておき、追加レコードは、未使用領域46の先頭位置FUPへ、挿入レコードは前レコードと同一ブロックへできるだけ入るようにすることにより、挿入、追加、削除がくりかえされても、前接のレコード41が同一ブロック42にある確率を高くすることができる。この場合、同一ブロック内に空き区画47がなければ、先頭空き

い場合、当該ブロック42をアクセスしてから、次に別のブロック42をアクセスするまでに必要な待ち時間に記憶媒体が回転する角度に対応するブロック数以上はなされた空き区画ブロック48から、空き区画47を選択することにより、挿入レコードが前接のレコードと同じシリンダーに格納される確率が高くなるだけでなく、回転待ち時間が一回転時間だけ短縮できる。

次に第9図により、本発明の実施例における領域について説明する。

先づデータ・レコード格納ステップ12は記憶媒体10の各ブロック内の各区画毎に1つのデータ・レコードを所定の空き区画を有した状態で、パリア11を介して格納する。データ・レコード連鎖維持ステップ16は格納されたデータ・レコードをそれぞれ自身の内部に設けられた連鎖子により順序関係に従つて連結し、該連鎖の先頭レコード位置、(FRP)及び末尾レコード位置(LRP)を夫々記憶手段18、19に保持する。未使用領域先頭位置維持ステップ17は記憶媒体

10 中の未使用領域の先頭位置 (FUP) を記憶手段 21 に保持する。又、空き区画連続処理ステップ 15 に使用領域中の空き区画をデータ・レコード内に設けられた連続子により連続し、連続の先頭位置 (FAP) を記憶手段 20 に保持する。空き区画連続処理ステップ 13 は、記憶媒体 10 中の新規に与えられるデータ・レコードを格納すべき空き区画を選択する。即ち最初のデータ・レコードと既に格納されているデータ・レコードの中で直前直後に於いて末尾のレコードの次へ追加されるべきデータ・レコードに対しては、記憶手段 21 に保持されている FUP 位置にある空き区画を選択し、一方、既に格納されているデータ・レコードとそれと連続するデータ・レコードとの間に格納されるべきデータ・レコードに対しては、データ・レコードと同じブロック内の空き区画を選択し、もし該ブロック内に空き区画がない場合には FAP 位置の空き区画を選択する。又、空き区画作成ステップ 14 は任意ブロック内のデータ・レコード格納位置が記憶手段 22 に保持されて

いる予じめ決められた値を与えて時、当該ブロックの残りの区画に空き区画を作成する。そして記憶手段 23 に保持されている予じめ決められた値に従い空き区画よりなるブロックを一定数のブロック分まで確保する処理を行う。

次に第 10 図のフロー図を参照してデータ・レコード追加の場合の処理の流れを説明する。

先づ 101 でレコード長が未使用領域先頭位置 (FUP) より大きいのかを判断され、FUP の方が小さければ、103 で FUP 位置へレコードが追加される。そして 105 でロードファクターに達したことが判断されると 107 でブロック内の残りのレコードを空き区画先頭位置 (FAP) からの連続に入れ、109 で FUP をスブロック先頭レコードへ移動し、119 で追加レコードをレコード連続につなぎ 121 でデータ・レコード末尾位置 (LMP) を変更する。又 105 でロードファクターに達しない場合、111 で FUP に 1 を加え 119 で進む。一方 101 で FUP の方が小さくなければ、113 で空き区画

先頭位置 (FAP) の連続があるかを判断し、あれば 115 で FAP 位置へレコードを追加し、117 で FAP を更新した上で 119 へ進む。113 で FAP 連続がなければオーバーフローとして処理する。

次にデータ・レコード格納の場合の処理のフローを第 11 図を参照して説明する。先づ 201 で直前のレコードのブロックに空き区画があるかを判断し、あれば 203 でその空き区画へレコードを格納し、205 でレコード連続を変更し、207 で空き区画連続子を変更する。201 で直前のレコードのブロックに空き区画がない場合は、209 で FAP の連続があるかを判断し、あれば 211 で FAP 位置へレコードを格納し、213 でレコード連続を変更し、215 で FAP を変更する。又 209 で FAP 連続がない場合は更に 217 でレコード長が FUP より小さくはないかを判断し、小さくなければ、219 で FUP 位置へレコードを格納し、221 でレコード連続を変更し、223 で FUP を変更する。

217 で FUP の方が小さければオーバーフローとして処理する。

図面の簡単な説明

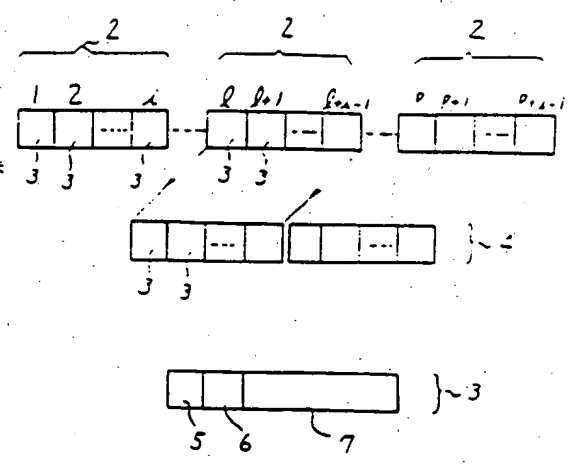
第 1 図は、記憶媒体の記憶構造を示す図、第 2 図は、シリンダ・トラック形式の記憶媒体の記憶構造を示す図、第 3 図、第 4 図は、空きブロックの確保、空き区画連続処理、最適化を行なわなかつた場合のデータ・レコード格納状況を示す図、第 5 図、第 6 図は、本発明に従い最適化を行なつた場合のデータ・レコード格納状況を示す図、第 7 図は、データ・レコードの追加、格納、削除に伴う、格納状況の変化を示す図、第 8 図は、空き区画ブロックの確保方法を示す図、第 9 図は、本発明の実施例における構成を示すブロック図、第 10 図は、データ・レコード追加の際の処理の流れを示すフロー図、第 11 図は、データ・レコード格納の際の処理の流れを示すフロー図である。

符号の説明

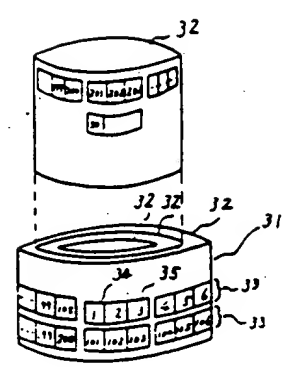
- 10 記憶媒体
- 11 バッファ

- 12 データ・レコード格納ステップ
 - 13 空き区画選択ステップ
 - 14 空き区画作成ステップ
 - 15 空き区画連結維持ステップ
 - 16 データ・レコード連結維持ステップ
 - 17 未使用領域先頭位置維持ステップ
- 代理人 弁理士 高橋明夫

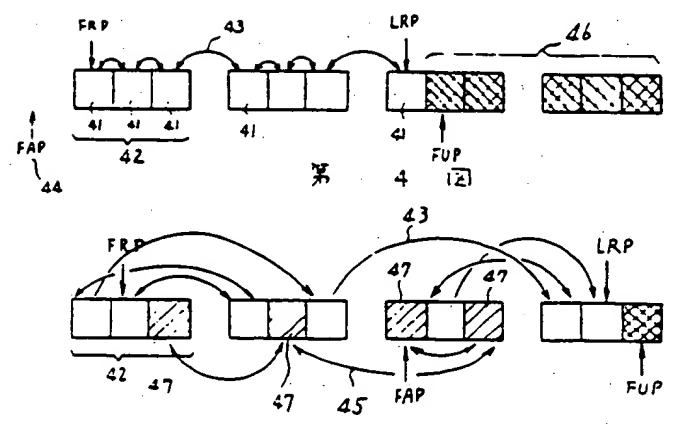
第 1 図



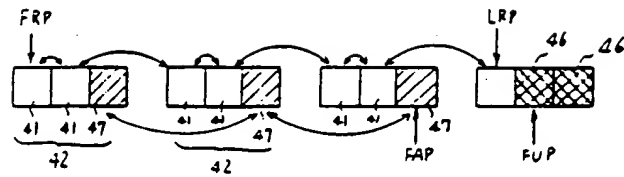
第 2 図



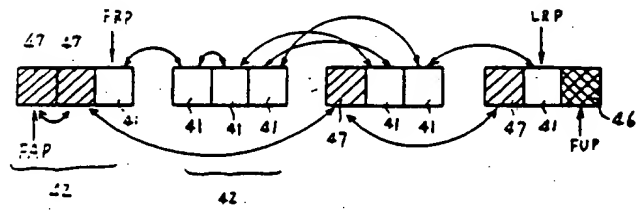
第 3 図



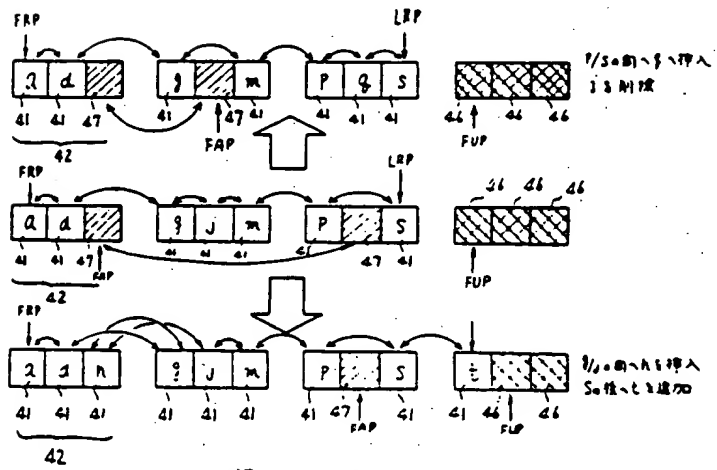
第 5 回



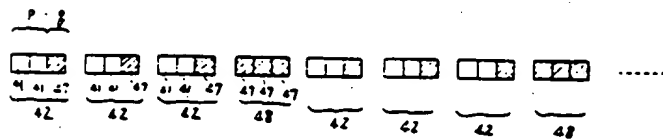
第 6 回



第 7 回

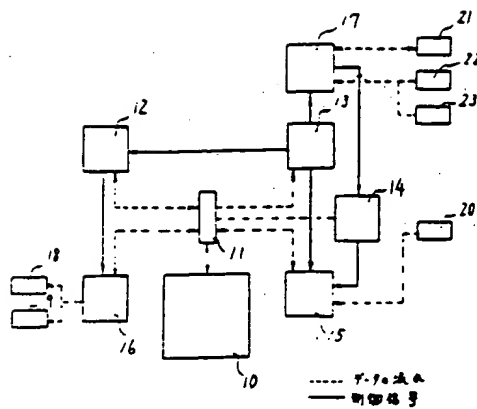


第 8 回

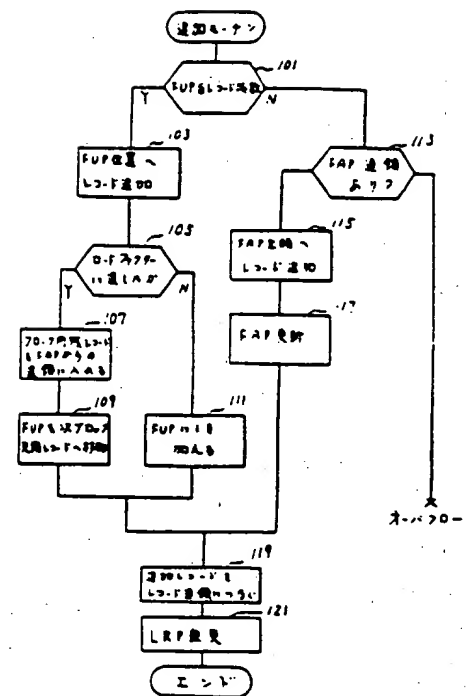


— 70-7 — — 70-7 —

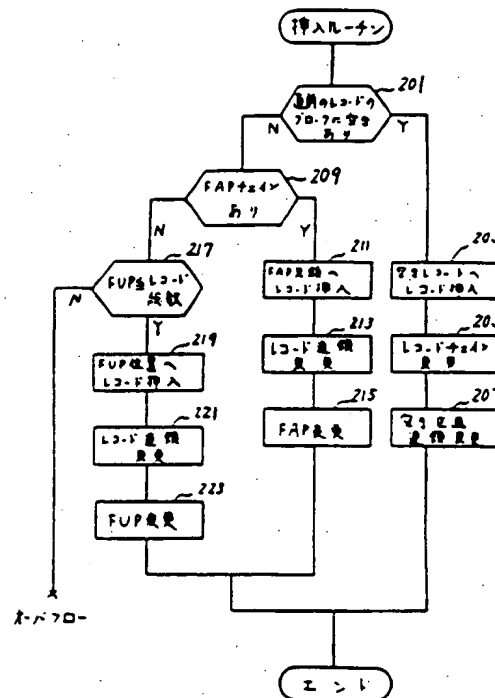
第 9 図



第 10 図



第 11 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)